

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-310036

(43)Date of publication of application : 23.10.2002

(51)Int.Cl.

F02M 55/02

(21)Application number : 2001-112852

(71)Applicant : OTICS CORP

(22)Date of filing : 11.04.2001

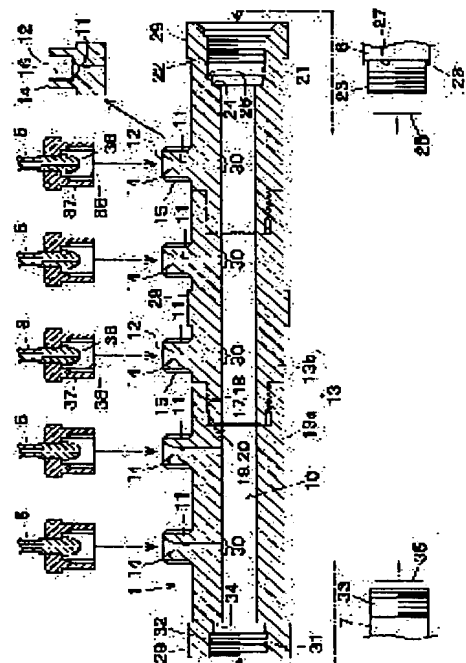
(72)Inventor : YAMAMOTO TAMOTSU

(54) COMMON RAIL AND ITS MANUFACTURING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To easily generate compressive residual stress in an opening peripheral part of branch holes of a common rail for restraining tensile stress by pressurized fuel.

SOLUTION: A surrounding wall 13 for surrounding a rail hole 10 of the common rail 1 is dividedly formed as two surrounding wall elements 13a and 13b so that one surrounding wall element includes the adjacent two to three branch holes 11. After generating the compressive residual stress in the opening peripheral part 30 by mechanically pressing the opening peripheral part 30 of the branch holes 11 in an inside surface of the respective surrounding wall elements 13a and 13b before joining by a pressing tool 40 for forming a pressing projection part 42 on a side surface of a bar-shaped body 41, the surrounding wall elements 13a and 13b are joined.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2002-310036
(P2002-310036A)

(43)公開日 平成14年10月23日 (2002. 10. 23)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト* (参考)
F 0 2 M 55/02	3 3 0	F 0 2 M 55/02	3 3 0 D 3 G 0 6 6 3 3 0 B

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願2001-112852(P2001-112852)

(22)出願日 平成13年4月11日 (2001. 4. 11)

(71)出願人 000185488

株式会社オティックス

愛知県西尾市中畑町浜田下10番地

(72)発明者 山本 保

愛知県西尾市中畑町浜田下10番地 株式会
社オティックス内

(74)代理人 100096116

弁理士 松原 等

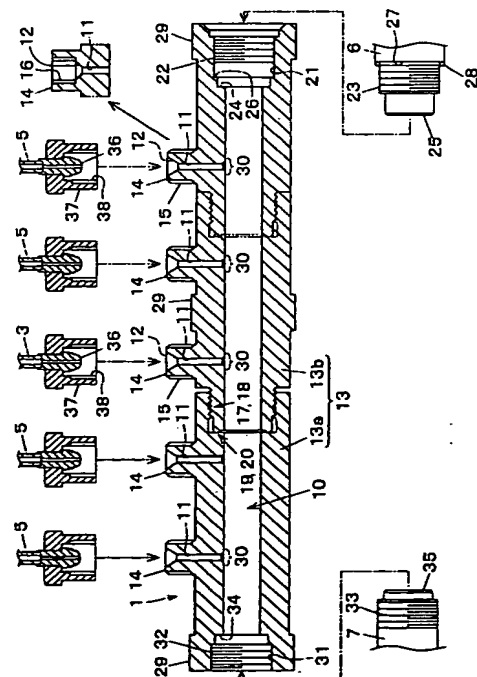
Fターム(参考) 3G066 AA07 AB02 AC09 AD05 BA54
BA61 CB05

(54)【発明の名称】 コモンレール及びその製造方法

(57)【要約】

【課題】 コモンレールの分岐穴の開口周囲部に加圧燃料による引張応力を抑制するための圧縮残留応力を容易に発生させる。

【解決手段】 コモンレール1のレール穴10を取り囲む囲壁13を、一つの囲壁要素が隣り合う二つ~三つの分岐穴11を含むように二つの囲壁要素13a、13bに分割形成し、結合する前の各囲壁要素13a、13bの内面における分岐穴11の開口周囲部30を、棒状体41の側面に押圧凸部42を形成してなる押圧治具40により機械的に押圧して該開口周囲部30に圧縮残留応力を発生させた後、囲壁要素13a、13bを結合する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 加圧燃料を蓄積するレール穴を備え、該レール穴を取り囲む囲壁にレール穴に開口する複数の分岐穴が形成されたコモンレールにおいて、前記囲壁を、一つの囲壁要素が一つ又は隣り合う二つ～三つの分岐穴を含むように分割形成した少なくとも二つの囲壁要素を結合して構成し、各囲壁要素の内面における分岐穴の開口周囲部に圧縮残留応力が存在することを特徴とするコモンレール。

【請求項 2】 加圧燃料を蓄積するレール穴を備え、該レール穴を取り囲む囲壁にレール穴に開口する複数の分岐穴が形成されたコモンレールの製造方法において、前記囲壁を、一つの囲壁要素が一つ又は隣り合う二つ～三つの分岐穴を含むように少なくとも二つの囲壁要素に分割形成し、各囲壁要素の内面における分岐穴の開口周囲部を機械的に押圧して該開口周囲部に圧縮残留応力を発生させた後、前記囲壁要素を結合することを特徴とするコモンレールの製造方法。

【請求項 3】 前記囲壁は一直線状、L 字状、T 字状等に延びる筒状囲壁であり、該筒状囲壁の略中心にレール穴を形成した請求項 1 記載のコモンレール又は請求項 2 記載のコモンレールの製造方法。

【請求項 4】 前記囲壁要素の結合は、囲壁要素同士の螺合とその螺合力により密着するメタルシールとによる結合である請求項 1 記載のコモンレール又は請求項 2 記載のコモンレールの製造方法。

【請求項 5】 前記各囲壁要素の外周の少なくとも一箇所に、囲壁要素を相対回転させるための治具に係合させる六角面、二面幅等の係合面を形成した請求項 4 記載のコモンレール又はコモンレールの製造方法。

【請求項 6】 前記押圧は、棒状体の側面に押圧凸部を形成してなる押圧治具を囲壁要素のレール穴内に通し、該押圧凸部で分岐穴の開口周囲部を押圧することにより行う請求項 2、3、4 又は 5 記載のコモンレールの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、エンジンのコモンレール式燃料噴射装置におけるコモンレールに関するものである。

【0002】

【従来の技術】図 6 は従来のディーゼルエンジン等のコモンレール式燃料噴射装置におけるコモンレール 5 1 を示し、中心部にレール長方向に延びる略円柱状空間をなすレール穴 5 2 が形成されている。レール穴 5 2 の側部を取り囲む円筒状の囲壁 5 3 の複数箇所には、レール穴 5 2 に交差開口してレール長直角方向に延びる複数（図示例では 5 つ）の分岐穴 5 4 が形成され、分岐穴 5 4 の先にはテーパ状のシール面 5 5 が形成されている。シール面 5 5 には、インジェクタへ延びるインジェクショ

ンパイプ（図示略）の端部のシール面が密着するようになっている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】囲壁 5 3 の内面と分岐穴 5 4 の内面には加圧燃料による内圧がかかり、引張応力が発生する。囲壁 5 3 の内面のうちでも特に分岐穴 5 4 の開口周囲部 5 6 は、両穴 5 2、5 4 の応力が合成されるため、他の部分よりも大きい引張応力が発生して弱所となり、内圧の変動により疲労しやすくなる。

【0004】発生する引張応力を抑制するには次の方法があるが、それぞれ問題があった。

① 囲壁 5 3 の内面に浸炭処理、流体研磨等の表面処理を施し、同処理により発生する圧縮残留応力によって引張応力を相殺する方法。これらの表面処理には、多大な手間、時間及びコストがかかり、効率が悪いという問題がある。

② 図 6 に示すように、レール穴 5 2 の内径より若干大径の球体などの拡張具 6 0 をワイヤ 6 1 で引張ってレール穴 5 2 内を密着させながら移動させることにより、囲壁 5 3 の内面全体に機械的に圧縮残留応力を発生させる方法（特開平 10-306757 号公報）。この方法は、拡張具 6 0 の移動に大容量の引張装置とエネルギーを要するという問題がある。かといって、分岐穴 5 4 の開口周囲部 5 6 のみに圧縮残留応力を発生させるには、レール穴 5 2 に容易に入る押圧治具をレール穴 5 2 に入れ、該押圧治具に開口周囲部 5 6 に向かう方向の押圧力を加えて同部を押圧する必要があるが、レール穴 5 2 は長いので、そのような押圧力を加えることは押圧治具の剛性などの点で困難である。

【0005】本発明の目的は、上記課題を解決し、分岐穴の開口周囲部に加圧燃料による引張応力を抑制するための圧縮残留応力を容易に発生させることができ、浸炭処理、流体研磨等の表面処理を省略又は軽減することもできるコモンレール及びその製造方法を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、下記のコモンレール（1）及びその製造方法（2）を採用した。

（1）加圧燃料を蓄積するレール穴を備え、該レール穴を取り囲む囲壁にレール穴に開口する複数の分岐穴が形成されたコモンレールにおいて、前記囲壁を、一つの囲壁要素が一つ又は隣り合う二つ～三つの分岐穴を含むように分割形成した少なくとも二つの囲壁要素を結合して構成し、各囲壁要素の内面における分岐穴の開口周囲部に圧縮残留応力が存在することを特徴とするコモンレール。

【0007】（2）加圧燃料を蓄積するレール穴を備え、該レール穴を取り囲む囲壁にレール穴に開口する複数の分岐穴が形成されたコモンレールの製造方法におい

て、前記囲壁を、一つの囲壁要素が一つ又は隣り合う二つ〜三つの分岐穴を含むように少なくとも二つの囲壁要素に分割形成し、各囲壁要素の内面における分岐穴の開口周囲部を機械的に押圧して該開口周囲部に圧縮残留応力を発生させた後、前記囲壁要素を結合することを特徴とするコモンレールの製造方法。

【0008】上記(1)(2)において、囲壁要素の分割の態様としては、次の①②③を例示できる。

① 各囲壁要素が二つ〜三つの分岐穴を含むように分割する態様。例えば分岐穴が全部で五つの場合、第一の囲壁要素が二つの分岐穴を含み、第二の囲壁要素が三つの分岐穴を含むように分割する。

② 各囲壁要素が二つの分岐穴を含み、二で割り切れないときは一つの囲壁要素が一つの分岐穴を含むように分割する態様。例えば分岐穴が全部で五つの場合、第一の囲壁要素が二つの分岐穴を含み、第二の囲壁要素が二つの分岐穴を含み、第三の囲壁要素が一つの分岐穴を含むように分割する。

③ 各囲壁要素が一つの分岐穴を含むように分割する態様。例えば分岐穴が全部で五つの場合、第一〜第五の

【0009】囲壁の形状は、特に限定されないが、一直線状、L字状、T字状等に延びる筒状囲壁であって、該筒状囲壁の略中心にレール穴を形成したものを例示できる。

【0010】囲壁要素の結合は、特に限定されないが、囲壁要素同士の螺合とその螺合力により密着するメタルシールとによる結合を例示できる。螺合により結合する場合は、各囲壁要素の外周の少なくとも一箇所に、囲壁要素を相対回転させるための治具に係合させる六角面、二面幅等の係合面を形成することが好ましい。

【0011】押圧の仕方は、特に限定されないが、棒状体の側面に押圧凸部を形成してなる押圧治具を囲壁要素のレール穴内に通し、該押圧凸部で分岐穴の開口周囲部を押圧することにより行う方法を例示できる。押圧凸部の形状は、特に限定されないが、円錐面状又は球面状を例示できる。

【0012】

【発明の実施の形態】図1〜図4は本発明を具体化した第一実施形態を示している。図4はディーゼルエンジンのコモンレール式燃料噴射装置の概略を示し、コモンレール1の分岐接続部には、燃料ポンプ2を接続するための燃料吸入パイプ3と、インジェクタ4を接続するための燃料排出パイプ5とが接続され、コモンレール1の右端部にはリリーフバルブ6が接続され、コモンレール1の左端部には圧力センサ7が接続される。燃料ポンプ2とインジェクタ4は電子制御装置8により制御される。

【0013】コモンレール1の中心部には、所定量の加圧燃料を蓄積するためのレール長方向に延びるレール穴10が形成されている。レール穴10を取り囲むように

金属で一直線状に延びる円筒状に形成された囲壁13の複数箇所には、半径方向外側へ突出する複数(図示例では5つ)の分岐接続部14が金属で一体に形成されている。この複数箇所の囲壁13から分岐接続部14にかけては、レール穴10に交差開口してレール長直角方向に延びる複数(図示例では5つ)の分岐穴11が形成され、分岐穴11の先には分岐接続部14の端面に開口するテーパ状のシール面12が形成されている。レール穴10の内径は、特に限定されないが、8〜12mmが適当である。分岐穴11の内径は、特に限定されないが、1〜3mmが適当である。

【0014】燃料排出パイプ5の端部に取り付けられたカラー36の凸球面をシール面12に密着させ、該カラー36に係合するカップ状の接続部材37の雌ネジ38を、分岐接続部14の外周に形成された雄ネジ15に螺合させることにより、燃料排出パイプ5を接続できるようになっている。燃料吸入パイプ3についても同様である。なお、図1の右上部に離間して示すように、分岐接続部14の内周に形成された雌ネジ16に、接続部材(図示略)の雄ネジを螺合させるようにしてもよい。

【0015】囲壁13は、図1で左側の第一の囲壁要素13aが隣り合う二つの分岐穴11を含み、右側の第二の囲壁要素13bが隣り合う三つの分岐穴11を含むように、左から二つ目の分岐穴11と三つ目の分岐穴11との間で分割形成された二つの囲壁要素13a、13bが結合されて構成されている。なお、図1に鎖線で示すように、右から一つ目の分岐穴11と二つ目の分岐穴11との間でさらに分割形成することもできる。囲壁要素13a、13bの結合は、図2に示すように、第一の囲壁要素13aの肉厚の内周側略半分が除肉されてその内周面に形成された雌ネジ17に、第二の囲壁要素13bの肉厚の外周側略半分が除肉されてその外周面に形成された雄ネジ18を螺合すると共に、その螺合力により、第一の囲壁要素13aの前記除肉により現れた内端のシール面19に、第二の囲壁要素13bの端面に一体形成したリング状且つ断面山形状のシール突条20を密着させること(メタルシール)により気密性良く行われる。各囲壁要素13a、13bの内面における分岐穴11の開口周囲部30には、後述する方法により発生した圧縮残留応力が存在している。

【0016】囲壁13の右端面にはレール穴10より内径の大きい取付穴21が設けられ、取付穴21の内周面には雌ネジ22が形成されている。リリーフバルブ6の接続は、雌ネジ22にリリーフバルブ6の外周面に形成した雄ネジ23を螺合すると共に、取付穴21の内端のシール面24に、リリーフバルブ6の端面に一体形成したリング状のシール突条25を密着させること(メタルシール)により行われる。また、取付穴21の開口付近の拡張部26とリリーフバルブ6の拡張部27との間にはOリング28が介装される。

【0017】圧力センサ7を接続するために、囲壁13の左端面には、レール穴10より内径の大きい取付穴31が設けられ、取付穴31の内周面には雌ネジ32が形成されている。圧力センサ7の接続は、雌ネジ32に圧力センサ7の外周面に形成した雄ネジ33を螺合すると共に、取付穴31の内端のシール面34に、圧力センサ7の端面に一体形成したリング状のシール突条35を密着させること（メタルシール）により行われる。

【0018】以上の通り構成された共通レール1は、次の工程により製造される。

① 各囲壁要素13a, 13bを鍛造その他の方法により製作し、レール穴10、分岐穴11及びシール面12を加工する。

【0019】② 囲壁要素13a, 13bを結合する前の分離状態で、各囲壁要素13a, 13bの内面における分岐穴11の開口周囲部30を機械的に押圧して圧縮残留応力を発生させる。押圧の仕方は、図3(a)に示すように、金属製の棒状体41の側面に分岐穴11より径の大きい円錐面状の押圧凸部42を形成してなる押圧治具40を各囲壁要素13a(13b)のレール穴10内に通し、図3(b)に示すように、押圧装置（図示略）により棒状体41の両端を両持ちして押圧凸部42が分岐穴11に向かう方向の荷重を付加し、押圧凸部42で分岐穴11の開口周囲部30を押圧することにより行う。図3(c)に示すように、押圧凸部42は分岐穴11より径の大きい球面状でもよい。また、囲壁要素13a, 13bのレール穴10開口端から各分岐穴11の開口周囲部30までの距離が短くなるので、棒状体41の一端を片持ちして荷重を加えることもできる。

【0020】このように、分岐穴11の開口周囲部30のみに圧縮残留応力を発生させるので、小容量の押圧装置とエネルギーとで済む。また、囲壁13の全長と分岐穴11の総数とが二つの囲壁要素13a, 13bに分割されているため、押圧治具40の棒状体41が短くて済み剛性の確保が容易になるとともに、開口周囲部30を正確に押圧することができ、また、押圧治具40に付加する荷重も小さくて済む。こうして分岐穴11の開口周囲部30に加圧燃料による引張応力を抑制するための圧縮残留応力を容易に発生させることができ、従来は必要であった浸炭処理、流体研磨等の表面処理を省略又は軽減することもできる（該表面処理を施すことを除外する意味ではない）。

【0021】③ 第一の囲壁要素13aの雌ネジ17に第二の囲壁要素13bの雄ネジ18を螺合すると共に、その螺合力により、シール面19にシール突条20を密着させることにより、囲壁要素13a, 13bを結合する。また、各分岐接続部14の方向を合わせる。各囲壁要素13a, 13bの外周の少なくとも一箇所（好ましくは分割付近）には、囲壁要素13a, 13bを相対回転させるための治具（図示略）を係合させる六角面、二

面幅等の係合面29が形成されているため、ネジ17, 18の螺合を容易に行うことができる。

【0022】次に、図5は、第二実施形態に係る共通レール1を示しており、囲壁13を、一つの囲壁要素が一つの分岐穴11を含むように分割形成した五つの囲壁要素13a~13eを結合して構成した点においてのみ第一実施形態と相違する。結合の仕方や、開口周囲部30に圧縮残留応力を発生させる方法は第一実施形態と同様であり、各囲壁要素13a~13eの外周の少なくとも一箇所に係合面29が形成されている。本実施形態によっても、第一実施形態と同様の効果が得られる。

【0023】なお、本発明は前記実施形態に限定されるものではなく、例えば以下のように、発明の趣旨から逸脱しない範囲で適宜変更して具体化することもできる。

(1) 分岐穴11の数及び共通レール1のサイズはエンジンの気筒数に応じて適宜変更できる。

【0024】

【発明の効果】以上詳述した通り、本発明に係る共通レール及びその製造方法によれば、分岐穴の開口周囲部に加圧燃料による引張応力を抑制するための圧縮残留応力を容易に発生させることができ、浸炭処理、流体研磨等の表面処理を省略又は軽減することもできるという優れた効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一実施形態に係る共通レールの断面図である。

【図2】同共通レールの結合部位の拡大断面図である。

【図3】同共通レールの分岐穴の開口周囲部に圧縮残留応力を発生させる工程の断面図である。

【図4】エンジンの共通レール式燃料噴射装置の概略図である。

【図5】第二実施形態に係る共通レールの断面図である。

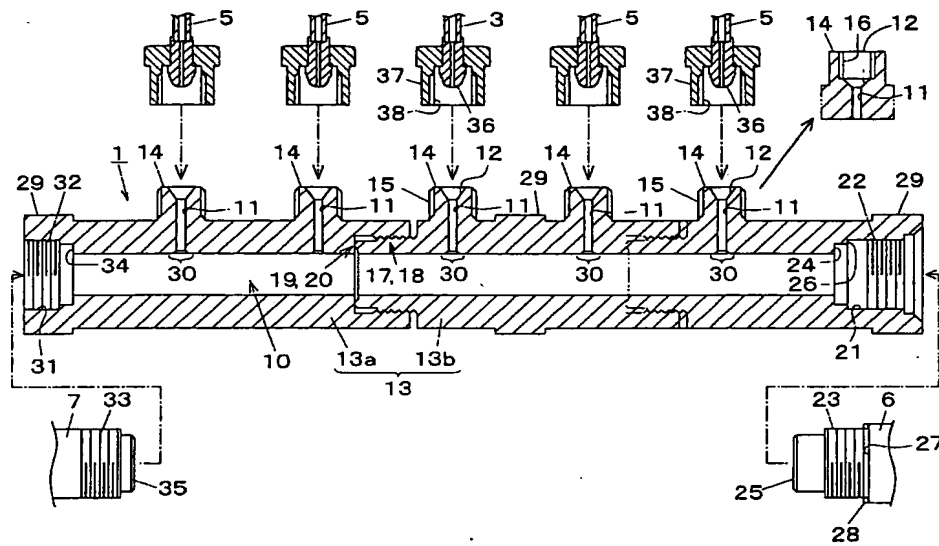
【図6】従来例に係る共通レールの断面図である。

【符号の説明】

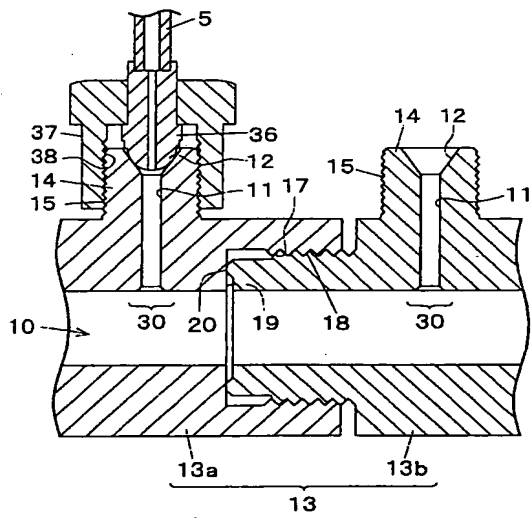
- | | |
|---------|-------|
| 1 | 共通レール |
| 10 | レール穴 |
| 11 | 分岐穴 |
| 13 | 囲壁 |
| 13a~13e | 囲壁要素 |
| 14 | 分岐接続部 |
| 17 | 雌ネジ |
| 18 | 雄ネジ |
| 19 | シール面 |
| 20 | シール突条 |
| 29 | 係合面 |
| 30 | 開口周囲部 |
| 40 | 押圧治具 |
| 41 | 棒状体 |

4 2 押圧凸部

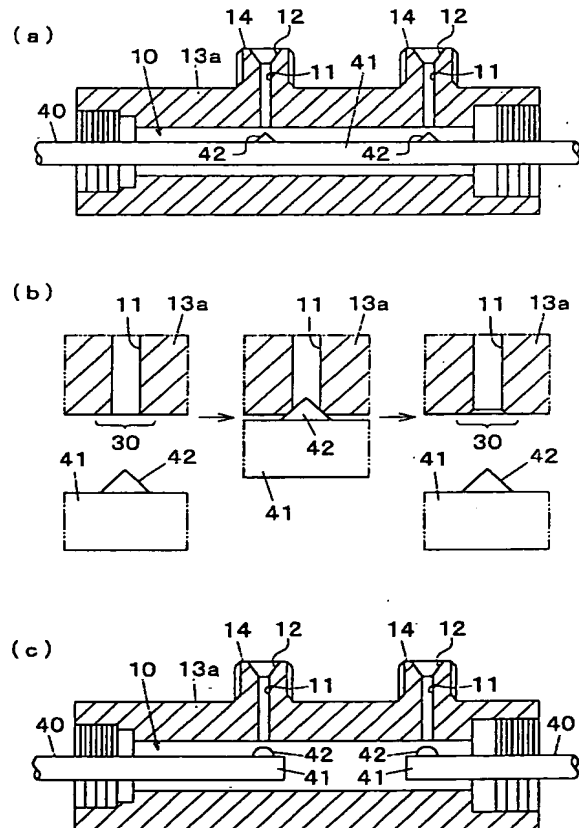
【図1】



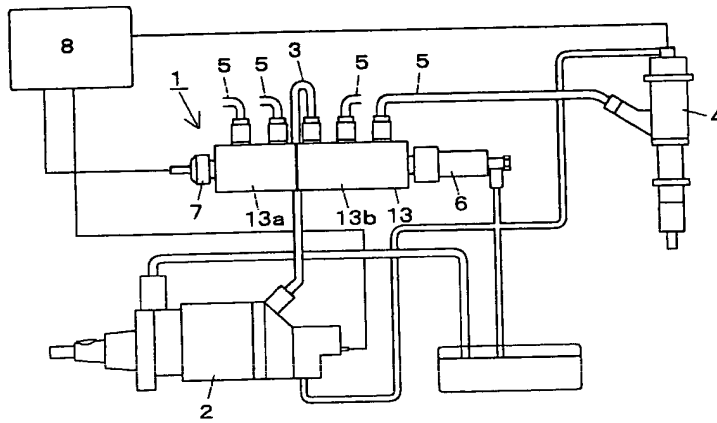
【図2】



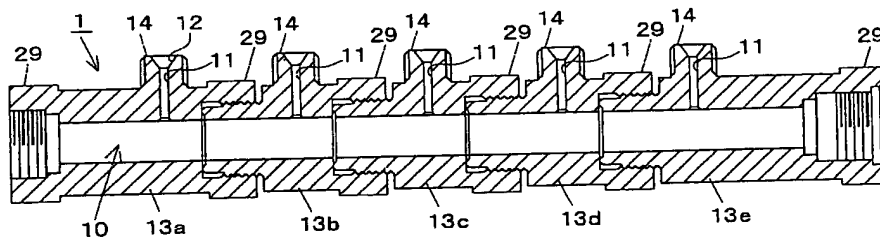
【図3】



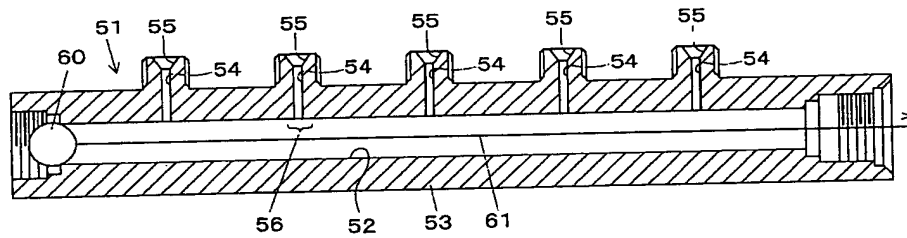
【図4】



【図5】



【図6】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

-THIS PAGE BLANK (USPTO)